

інтерферометрія дозволяє з допомогою чисельної процедури обробки спекл-картин отримати кількісну інформацію про просторовий розподіл зсувів точок поверхні в наочній графічній формі, та зробити висновок про наявність, або відсутність можливого каналу витоку інформації.

Список літератури: 1. *М.Франсон* Оптика спекло / *М.Франсон*. – М.: Мир, 1980. – 171 с. 2. Изучение лазерного устройства, обеспечивающего регистрацию разговоров, ведущихся в помещениях. [Электронный ресурс]. – Режим доступа к документу: <http://www.studfiles.ru/dir/cat32/subj1348/file14451/view148775.html>. 3. *Н.Сухов* 77 Синтезированных и натуральных сигналов для экспертной и субъективной оценки аудиотехник / *Н. Сухов, В. Широков*. – М.: Аудиохобби, 2004. – 352 с. 4. *М.Борзов* Метод кореляційної спекл-інтерферометрії // Інформатизація вищих навчальних закладів МВС України. Матер. наук.-практ. конф. – Харківський національний університет внутрішніх справ, 2010. – № 59 (168) 28 травня. 5. *В.Я. Певнев, М.Н. Борзов* Способ определения внутренних дефектов в стенах помещений // Системы обробки інформації. – 2009. – № 7 (79) (154) 8 квітня.

Надійшла до редколегії 31.03.2011.

УДК 621.319.4

С. М. БУІКО, інженер, НТУ «ХПИ»;
В. П. КРАВЧЕНКО, зав.отд., НТУ «ХПИ»;
В. В. РУДАКОВ, д-р техн. наук, проф., зав.каф., НТУ «ХПИ»;
С. Н. СВИРИДОК, студент, НТУ «ХПИ»

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ КОНДЕНСАТОРНОЙ ИЗОЛЯЦИИ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ

Наведені результати експериментальних досліджень електрофізичних характеристик секцій високовольтних конденсаторів з підвищенням вмістом поліпропіленової шпівки

Results over of experimental researches of electrophysics descriptions of sections of high-voltage capacitors are brought with enhanceable maintenance of polypropylene film

Актуальность работы. Для обеспечения частотных режимов импульсных высоковольтных конденсаторов наиболее эффективно применение пропитанной бумажно-полипропиленовой изоляции [1,2]. Предварительные расчеты показывают, что можно увеличить удельную энергию до 20 % и существенно снизить тангенс угла диэлектрических потерь, увеличивая процентное содержание полипропиленовой пленки более 50 %. В конструкциях конденсаторов с комбинированным диэлектриком слои пленки и бумаги чередуют с расположением бумаги у обкладок [3]. При этом процентное содержание пленки не превышает 50 % при практически одинаковой толщине листа бумаги и листа

пленки. Представляет интерес оценить электрофизические характеристики (тангенс угла диэлектрических потерь и кратковременную электрическую прочность) комбинированной изоляции с более высоким значением процентного содержания пленки, что позволит упростить технологию.

Целью данной работы является определение возможности использования толстой полипропиленовой пленки (неэлектротехнического назначения, дешевой), для создания высоковольтных импульсных пропитанных бумажно-пленочных конденсаторов с высоким содержанием пленки. При этом решались следующие задачи: определение кратковременной электрической прочности на постоянном напряжении полипропиленовой пленки с разной толщиной листа и различного назначения; определение тангенса угла диэлектрических потерь и кратковременной электрической прочности на переменном напряжении комбинированной трех- и пятислойной, а также пленочной двухслойной изоляции, пропитанных касторовым маслом; определение влияния процесса сушки на электрофизические характеристики.

Определение кратковременной электрической прочности полипропиленовой пленки на постоянном напряжении. Определена кратковременная электрическая прочность двухслойных конструкций из полипропиленовой пленки (толщина слоя составила 12 мкм для электротехнической пленки, 20мкм и 40мкм для пленки неэлектротехнического назначения) на постоянном напряжении в слабонеоднородном электрическом поле между плоскими дисковыми электродами с диаметром 80 мм без заливки касторовым маслом. Электрическая прочность образцов составила от 350 до 375 кВ/мм для всех трех вариантов двухслойных конструкций. Методика проведения эксперимента заключалась в следующем. Напряжение на образцах плавно повышалось до момента, когда расчетная напряженность электрического поля в пленке составляла 150 кВ/мм. Затем подъем напряжения осуществлялся ступенями с интервалом в 1 кВ с выдержкой на каждой ступени в течение минуты. Пробой фиксировался по показанию киловольтметра С196. Проведенные испытания показали, что электрическая прочность пленки различного назначения практически одинакова и не зависит от толщины в слабонеоднородном электрическом поле. Учитывая это обстоятельство, проведены высоковольтные испытания реальных конденсаторных секций, пропитанных касторовым маслом.

Определение тангенса угла диэлектрических потерь и электрической прочности реальных плоско-мотанных секций с учетом термовакuumной сушки. Для проведения испытаний изготовлены пять тиров секций: 1) пятислойный диэлектрик (БПБПБ), с чередующимися слоями конденсаторной бумаги (Б) с толщиной слоя 10 мкм и полипропиленовой пленки (П) с толщиной слоя 40 микрон; 2) трехслойный диэлектрик (БПБ); 3) двухслойный диэлектрик (ПП); 4) пятислойный диэлектрик (БПБПБ); 5) трехслойный диэлектрик (БПБ). Причем секции (1и 2) прошли традиционный цикл сушки и пропитки касторовым маслом; (3)-(5)не подвергались термосушке, а просто залиты касторовым маслом того же качества, что и секции (1) и (2). Определены значе-

ния тангенса угла диэлектрических потерь с помощью измерительного устройства ИПИ-10-МИ (рис. 1). Принцип работы прибора основан по принципу работы векторметра (измерение параметров комплексного сопротивления). В состав измерителя входит высоковольтный блок, к которому подключается исследуемый конденсатор малой емкости C_x , выносной блок индикации. Диапазон измерения емкости при частоте 50 Гц от 25 пФ до 30 мкФ при испытательном напряжении до 10 кВ и от 50 пФ до 3 мкФ при напряжении до 5 кВ. Диапазон измерения тангенса угла диэлектрических потерь от 5×10^{-4} до 0,3. ИПИ-10 позволяет проводить измерения по нормальной и инверсной схемам измерения, что обеспечивает измерение параметров изоляции конденсаторов как с изолированными, находящимися под высоким потенциалом выводами конденсатора (прямая схема (рис.1)), так и с заземленным одним выводом (инверсная схема). На рис. 1 представлен источник переменного напряжения, измеряемый конденсатор C_x , высоковольтный блок ИПИ-10. Связь между высоковольтным блоком и блоком индикации, расположенным на расстоянии 5-7 метров от высоковольтного блока, осуществляется по радиоканалу в диапазоне частот 845-945 МГц при выходной мощности передатчика 1 мВт, установленном в высоковольтном блоке. Определение тангенса угла диэлектрических потерь проводилась с интервалом 1 кВ в диапазоне значений переменного напряжения 1-10 кВ. На рис. 2 приведены кривые зависимости тангенса угла диэлектрических потерь в зависимости от величины напряжения для всех типов секций (номер ряда соответствует номеру типа секции).

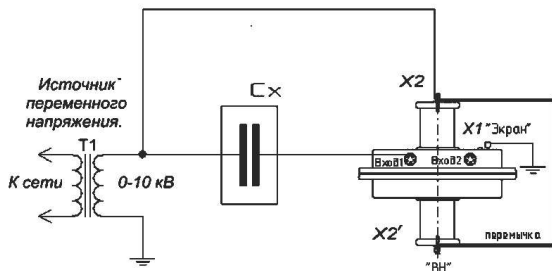


Рисунок 1 – Измерительное устройство ИПИ-10-МИ [4]

Анализ кривых показывает, что тангенс угла диэлектрических потерь практически не отличается для пятислойных сушеных и несушеных секций с содержанием пленки около 75 % (незначительно больше у несушеных секций). Тангенс угла диэлектрических потерь для трехслойных секций с содержанием пленки около 67 % выше у несушеных секций до 20 %. Наблюдается также более крутая зависимость увеличения тангенса угла диэлектрических потерь трехслойной и двухслойной изоляции с ростом напряжения, чем для пяти-слойных секций. Такой рост обусловлен более высокими значениями напря-

женности электрического поля в диэлектрике с меньшей общей толщиной). А электрическая прочность сушеных и несухих секций на переменном напряжении практически одинакова и составила при действии напряжения до 1 минуты: (6-8,2) кВ или напряженности электрического поля (100-137) кВ/мм для трехслойных секций и соответственно (8,5-10) кВ или (77-99) кВ/мм для пятислойных. Наименьшее пробивное напряжение 3 кВ или электрическая прочность 38 кВ/мм – у двухслойной полипропиленовой изоляции. Такие же низкие значения ресурса наблюдаются у секций из электротехнической полипропиленовой пленки, пропитанной касторовым маслом при ресурсных испытаниях [5].

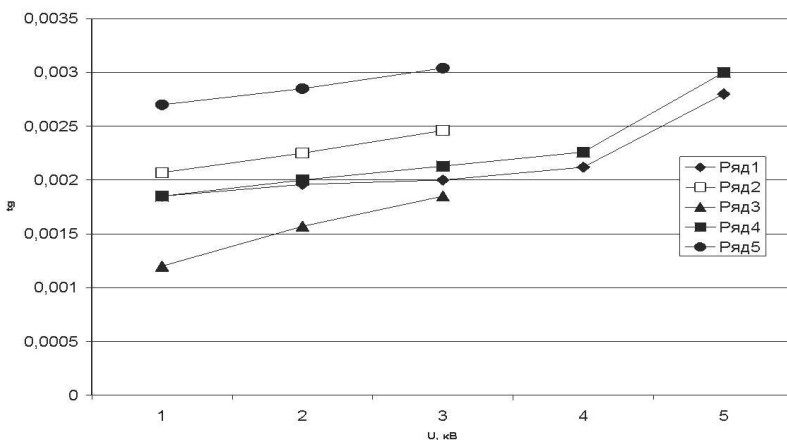


Рисунок 2 – Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от напряжения

Выводы. Таким образом, предварительные результаты по результатам экспресс испытаний оценки электрической прочности и тангенса угла диэлектрических потерь показали, что возможно применение несухой комбинированной изоляции, содержащей толстые слои полипропиленовой упаковочной пленки. Применение диэлектрика в виде чистой пленки без бумаги при пропитке касторовым маслом является нецелесообразным. Необходимо провести дальнейшие исследования по определению ресурса для секций с комбинированной изоляцией с большим содержанием пленки (более 50%), пропитанных трансформаторным маслом в режимах импульсного воздействия напряжения.

Список литературы: 1. Кравченко Ю.В., Рудаков В.В. Характерный размер «напряженного объема» высоковольтных фольговых импульсных конденсаторов // Вісник НТУ «ХП». Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Техніка і електрофізика високих напруг. – Харків: НТУ «ХП», 2010. – № 34. – С. 89-95. 2. В.В.Рудаков, Ю.В.Кравченко Ресурс пленочной полипропиленовой изоляции, пропитанной нефтяным маслом, в импульсном режиме // Вісник НТУ «ХП» «Техніка і електрофізика високих напруг». – Харків: НТУ «ХП», 2007. – № 20. – С. 167-174. 3. Кучинский Г.С., Галахова Л.Н. Выбор допустимых рабочих напряженностей в силовых конденсаторах с пропиткой

екологічно безпечними діелектриками // Електричство. – 1999. – № 1. – С. 33-38. 4. Измеритель параметров изоляции высоковольтный ИПИ-10 // Руководство по эксплуатации ИПИ-10 00.00.00РЭ. 5. В.В.Рудаков, Ю.В.Кравченко, Д.А.Доценко Ресурс пленочной полипропиленовой изоляции, пропитанной касторовым маслом, в импульсном режиме // Вісник НТУ «ХП» «Техніка і електрофізика високих напруг». – Харків: НТУ «ХП», 2006. – № 37. – С. 113-118.

Поступила в редколлегию 21.03.2011.

УДК 621.372

О. Ю. ВІНОГРАДОВА, студентка, НТУ «ХП»;
С. О. НІКІТІН, аспірант НТУ «ХП»

МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РАДІОЧАСТОТНОГО ДІАПАЗОНУ ДЛЯ МЕРЕЖ IEEE 802.22 WRAN

У даній роботі розглянуто питання пов'язані з розробкою методу підвищення ефективності використання радіочастотного діапазону шляхом вирішення проблеми внутрішньомережевого співіснування.

This paper discusses questions related to development of the method for increasing the efficiency of radio spectrum using by solving the problem of inter-netnetwork coexistence.

В даний час попит на послуги бездротових телекомунікаційних систем широкосмугового доступу не забезпечений повною мірою, особливо у приміських і сільських місцевостях, бо постачальники цих послуг найчастіше орієнтовані на щільно заселені райони і великі міста. Виходячи з цього, можна стверджувати, що розробка і реалізація бездротових мережевих рішень регіонального масштабу є актуальною і перспективною.

З появою та стрімким розвитком безпроводових систем, таких як системи стільникового та супутникового радіозв'язку, системи EV-DO та LTE, що побудовані на ґрунті бездротових технологій Wi-Fi і WiMAX, з'явилася серйозна проблема, яка пов'язана з використанням частотного діапазону. Практично весь частотний діапазон до теперішнього часу розподілений і ліцензований, але використовується недостатньо ефективно. Впровадження та використання нових сервісів, для роботи яких необхідна наявність вільних частотних діапазонів, стає важким, а в деяких випадках зовсім неможливим.

Впровадження технологій радіозв'язку з використанням механізмів інтелектуального управління (когнітивне радіо) являє собою перспективний підхід для забезпечення більш ефективного використання радіочастотного спектру за рахунок динамічного та гнучкого управління із використанням адаптивних механізмів формування параметрів радіоінтерфейсу.

Принципи когнітивного радіо доцільно використовувати для побудови